

SUMA EFEKTIVNIH TEMPERATURA ZA PROIZVODNJU SJEMENA ŽUTOG ZVJEZDANA (*Lotus corniculatus* L.)

Radić Vojo, Komljenović Ilija

Izvod: Genetički potencijal za prinos sjemena *Lotus corniculatus* L. je 1200 kg ha⁻¹, a prosječan prinos u svijetu i kod nas je na nivou ispod 200 kg ha⁻¹. Problem pucanja mahuna u značajnoj mjeri limitira uspješnu proizvodnju sjemena. U našim agroekološkim uslovima postoji veliki broj populacija *Lotus corniculatus* L. Cilj ovog rada je bio kombinovanje generativnog i vegetativnog načina razmnožavanja za proizvodnju sjemena i izračunati sumu efektivnih toplotnih jedinica, a da imamo što manji gubitak sjemena. Ukupna suma efektivnih temperatura za proizvodnju sjemena iz prvog porasta iznosila je 1.647,9°C, iz drugog porasta bila je 1.669,5°C, a kod vegetativnog umnožavanja 2.225,5°C.

Ključne reči: sume temperatura, sjeme, *Lotus corniculatus* L.

Uvod

Sazrijevanje sjemena *Lotus corniculatus* L. (smiljkita, žuti zvjezdan) je neujednačeno, a počinje u donjem dijelu biljke i nastavlja ascedentalno pomjerajući se ka vrhu. U punoj zrelosti mahune lako pucaju i sjeme se osipa. To je složen biološko-tehničko-tehnološki problem, koji je usporio širenje ove vrste. Takođe, problem pucanja mahuna u značajnoj mjeri limitira uspješnu proizvodnju sjemena. U SAD, prosječan prinos je između 50 i 170 kg ha⁻¹ (Fairey 2001; Smit *et al*, 2009). U Urugvaju prosječni prinosi se kreću između 120 i 150 kg ha⁻¹ (Garcia *et al*, 1991; Artola *et al*, 2003), a u Srbiji oko 100-280 kg ha⁻¹. *Lotus corniculatus* L. je najvažnija biljna vrsta iz roda *Lotus*, koja ima visoku nutritivnu vrijednost i ne izaziva nadun kod ishrane u zelenom stanju (Beuselinck, 2005).

Prinos sjemena je svojstvo na koje utiče veći broj pojedinačnih komponenti, kao što su: broj cvjetova po biljci, broj mahuna po biljci, broj sjemena po biljci, masa sjemena po mahuni, masa sjemena po cvijetu i prosječna masa sjemena (Yassin, 1973).

Vučković i sar. (2007) u ogledima su testirali deset populacija sa područja Srbije i Bosne i Hercegovine i na osnovu morfoloških, ekogeografskih i hemijskih karakteristika *Lotus corniculatus* L. utvrdili su dragocjen materijal za selekciju. Prikupljene divlje populacije *Lotus corniculatus* L. sa različitih lokacija Centralne Srbije ispitivane su i konstatovane je visoka varijabilnost između i u okviru populacija.

Radić i sar. (2014) su u toku dvije vegetacione sezone na području Bosne i Hercegovine izvršili inventarizaciju terena i prikupili 28 genotipova smiljkite.

Radić Vojo, Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet u Banjoj Luci, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A, Banja Luka, Republika Srpska, BiH (vojo_radic@yahoo.com)

Komljenović Ilija, Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet u Banjoj Luci, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A, Banja Luka, Republika Srpska, BiH (ilijakom@teol.net)

Morfometrijski parametri analizirani na mjestu prikupljanja uzorka (prinove) i podaci analizirani i obrađeni u laboratoriji pokazuju da se radi o materijalu koji ima visoku oplemenjivačku vrijednost. Cilj ovog rada je da se predvidi koji je to momenat najoptimaliji za žetvu sjemena smiljkite kako bi gubitci usljed pucanja mahuna bili što manji.

Materijal i metode rada

Ogled je postavljen u toku tri vegetacione sezone na lokalitetu Bumbara (N 44°44' 59", E 17°02'52", 431 m nadmorske visine). Istraživano je 20 populacijskih linija *Lotus corniculatus* L. domaćeg porijekla, dobijenih u predhodnom ciklusu selekcije iz prirodnih populacija sa različitih lokaliteta širom Bosne i Hercegovine. Sjetva sjemena je obavljena polovinom marta u Jeffi kontejnere. Sjeme je posijano u supstrat, a nakon sjetve kontejneri su bili u stakleniku. Kada su biljke dostigle visinu od oko 10 cm izvršeno je presađivanje na oglednu parcelu. Pesađivanje mladih biljaka izvršeno je 10-og maja na oglednu parcelu. Pesađeno je po 10 biljaka od iste linije na redno rastojanje od 50 cm, a rastojanje između redova pojedinih linija je 80 cm.

U toku tri vegetacione sezone tri otkosa korišćena su za prizvodnju sjemena, prvi otkos u prvoj i trećoj godini, a drugi otkos u drugoj vegetacionoj godini. U vremenskom periodu 2008 – 2010. godine zabilježen je datum sjetve, periodi nastupanja fenofaza razvoja i broj dana koliko su pojedine fenofaze trajale. Na osnovovu intervala trajanja pojedinih fenofaza i srednjih dnevnih temperatura umanjenih za temperaturni prag (5°C) izračunata je suma efektivnih temperatura za svaku fenofazu razvoja.

Ručna žetva pojedinačnih biljaka u prvoj godini vršena je kad je 65% mahuna dobilo tamnosmeđu boju (tehnološka zrelost sjemena). U drugoj godini istraživanja prva kosidba obavljena je kad je 50% cvjetova procvjetalo, a druga u avgustu kad je 65% mahuna dobilo zlatnosmeđu boju tj. kad je počelo pucanje najzrelijih mahuna. U proljeće treće vegetacione sezone, biljke koje su pokazale najviše pozitivnih agronomskih svojstava vegetativno su umnožene. Uzimanje reznica je vršeno u fazi butonizacije, tj. pred cvjetanje. Od 20 biljaka uzeto je po 10 reznica i praćene su fenofaze razvoja.

Klimatski parametri su preuzeti od Republičkog hidrometeorološkog zavoda Republike Srpske, a mjerene su dnevne vrijednosti. Rezultati biometrijskih mjerenja su obrađeni PC aplikacijama za Windows.

Rezultati istraživanja i diskusija

Poznavanje povezanosti i međusobnih odnosa između prinosa i njegovih komponenti značajna su oplemenjivačka saznanja pri razvoju linija sa povećanim genetičkim potencijalom za prinos sjemena. Određivanjem optimalnog momenta žetve smiljkite može se dobiti znatno veća količina sjemena. U ovom istraživanju pri momenatu žetve kad je oko 65% mahuna tamnosmeđe boje gubici usljed pucanja mahune su minimalni, a sjeme ima dobre kvantitativne i kvalitativne osobine. Sabiranjem efektivnih suma temperatura za pojedinu fenofazu razvoja može se predvidjeti momenat nastupanja pojedine fenofaze, posebno momenat žetve (Tabela 1).

Tabela 1. Broj dana i sume temperatura za pojedine fenofaze.
Table 1. Number of days and temperature sums for individual growth stages.

Godine Growing seasons	Tip proizvodnje Type of production	Fenofaza Phenophases	Broj dana Number of days	Suma temperatura (°C) The sum of temperatures
I	Presadnice/ Seedlings	Sjetva/Sowing	-	-
		Nicanje/Germination	10-24	220-440
		Formiranje presadnica/ The formation of seedlings	32	500-700
	Sjeme/ Seed	Porast u stablo/The rise in tree	54	1004,7
		Početak cvjetanja/ The beginning of flowering	56	1050,5
		Puno cvjetanje/Full flowering	64	1.233,7
		Sazrijevanje sjemena/ Maturing seeds	102	1.647,9
II	Prvi otkos/ Fooder (first swath)	Početak vegetacije/ The beginning of vegetation	-	-
		Porast u stablo/The rise in tree	81	1.242
		Početak cvjetanja/ The beginning of flowering	82	1.264,7
		Puno cvjetanje/Full flowering	95	1.582,5
	Drugi otkos/ Seed (second swath)	Regeneracija/Regeneration	10	227
		Porast u stablo/The rise in tree	30	700
		Početak cvjetanja/ The beginning of flowering	31	724
		Puno cvjetanje/ Full flowering	40	940,5
III	Reznice/ Cuttings	Početak vegetacije/ The beginning of vegetation	-	-
		Porast u stablo/The rise in tree	65	848,5
	Sjeme/ Seed	Ožiljavanje/Rooting	35	606
		Porast u stablo/The rise in tree	67	1.403,4
		Početak cvjetanja/ The beginning of flowering	68	1.448,2
		Puno cvjetanje/Full flowering	78	1.623,7
		Sazrijevanje sjemena/ Maturing seeds	104	2.225,5

Ukupan broj dana od presađivanja do žetve u prvoj vegetacijskoj godini bio je 102, a ukupna suma temperatura u tom intervalu iznosila je 1.647,9°C. Na osnovu ovih

parametara može se konstatovati da je za proizvodnju sjemena u prvom otkosu iz presadnica u brdsko-planinskom području Manjače potrebno 102 dana uz sumu temperatura od 1.647,9°C.

Žetva drugog otkosa u drugoj godini je obavljena kad je 65% biljaka imalo mahune tamnosmeđe boje tj. 24. avgusta. Suma potrebnih temperatura za period od kosidbe prvog otkosa do početka cvjetanja drugog otkosa bila je 724°C, do punog cvjetanja 940,6°C, a za dobijanje sjemena iz drugog otkosa 1.669,5°C.

Poređenjem podataka o broju dana i sumi temperatura potrebnih za proizvodnju sjemena u prvom otkosu prve godine i drugom otkosu druge godine može se zaključiti da je u prvom otkosu potrebna suma temperatura od 1.647,9°C u 102 dana, dok je kod drugog otkosa potrebna suma od 1.669,5°C u 70 dana. Slične rezultate dobili su i drugi autori (Gatarić, 1988).

U trećoj godini kada su biljke bile u fazi butonizacije vegetativno su umnožavane. Vremenski period od uzimanja reznica do sazrijevanja sjemena trajao je 104 dana sa ukupnom sumom temperatura od 2.225,5°C. Na osnovu ovih parametara može se zaključiti da se u uslovima banjalučke regije, u jednoj vegetacionoj sezoni, mogu vegetativno umnožiti biljke *Lotus corniculatus* L. i dobiti sjeme.

Zaključak

Poređenjem podataka o broju dana i suma temperatura potrebnih za proizvodnju sjemena u prvom i drugom otkosu može se zaključiti da je za proizvodnju sjemena u prvom otkosu bila potrebna suma temperatura od 1.647,9°C u 102 dana, dok je kod drugog otkosa potrebna suma od 1.669,5 °C u 70 dana.

U jednoj vegetacionoj sezoni mogu se vegetativno umnožiti biljke *Lotus corniculatus* L. i dobiti sjeme.

Erozija divergentnosti većine gajenih biljnih vrsta ukazuje na potrebu prikupljanja, proučavanja i vrednovanja genetičkih izvora, te stvaranje nove germplazme kao genetičkog resursa u budućim oplemenjivačkim programima.

Napomena

We would like to convey our gratefulness to project "Research, education and knowledge transfer promoting entrepreneurship in sustainable use of pastureland/grazing" and "Grassland management for high forage yield and quality in the Western Balkans" (under HERD – Norwegian Programme for Higher Education, Research and Development 2010-2014, coordinated by the University of Life Sciences at Ås, Norway) which financed the research and publication of this paper.

Literatura

Artola A., Carrillo Castañeda G., García De Los Santos G. (2003): A seed vigour test for birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.). [International Seed Testing Association](#). 31(3):753-757(5).

Beuselinck P.R., (2005): Genotype and environment affect rhizome growth of birdsfoot trefoil. *Crop Sci.* 45:1736-1740.

Garcia H.H., Martinez M., Gilman R., Herrera G., Tsang, V.C., Pilcher J.B., Diaz F., Verastegui M., Gallo C., Porras M., (1991). Diagnosis of cysticercosis in endemic regions. *Lancet* 338, 549-551.

Gatarić Đ. (1988): Proučavanje uticaja gustine sjetve i vremena žetve na prinos i kvalitet sjemena smiljkite (*Lotus corniculatus* L.). Doktorska disertacija Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Beograd-Zemun.

Radić V., Vučković S., Gatarić Đ., Prodanović S., Drinić Milanka, Kralj A., Pajčin Đ. (2014): Characterization of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) genotypes from the local population in Bosnia and Herzegovina, *Bothalia Journal*, vol.44(6), Pretoria. 98-105.

Vuckovic S., Stojanovic Ivana, Prodanovic S., Cupina B., Zivanovic T., Vojin S. and Jelacic Slavica (2007): Morphological and nutritional properties of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) autochthonous populations in Serbia and Bosnia and Herzegovina. *Genetic Resources and Crop Evolution*. Volume 54, page 421-428.

Smith M. Barbara, Diaz Anita, Daniels R., Winder L., Holland J. M. (2009): Regional and Ecotype Traits in *Lotus corniculatus* L., with Reference to Restoration Ecology. 17:12-23.

Steiner J.J., Garcia de los Santos G. (2001): Adaptive Ecology of *Lotus corniculatus* L. Genotypes. *Crop Sci.* 41:552-563.

Fairey D.T. (2001): Seed production in birdsfoot trefoil, *Lotus spp.* A Review some limiting factors. P. 81-85.

Yassin T.E. (1973): Genotypic and phenotypic variances and correlations in field beans (*Vicia faba* L.). *Journal of Agricultural Sciences Cambridge* 81:445-448.

SUM OF EFFECTIVE TEMPERATURE FOR SEED PRODUCTION OF *Lotus corniculatus* L.

Radić Vojo, Komljenović Ilija

Abstract

Genetic potential of seed yield of *Lotus corniculatus* L. is 1200 kg ha⁻¹ and the average yield in the world and in our country is below 200 kg ha⁻¹. Shattering problem significantly limits the successful production of seeds. In our agroecological conditions, there is a large number of populations of *Lotus corniculatus* L. The aim of this study was to combine the generative and vegetative propagation ways to get seeds and calculate how long it takes effective thermal units, and to have as little loss of semen. The total sum of effective temperatures for seed production in the first rise was 1.647,9°C the second rise was 1.669,5°C, and in vegetative multiplication 2.225,5°C.

Key words: temperature sums, seed, *Lotus corniculatus* L.

Vojo Radić, University of Banja Luka, Agriculture Faculty, Banja Luka, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A, Banja Luka, Republic of Srpska, BiH (vojo_radic@yahoo.com)

Ilija Komljenović, University of Banja Luka, Agriculture Faculty, Banja Luka, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A, Banja Luka, Republic of Srpska, BiH (ilijakom@teol.net)